植 物 分 类 与 资 源 学 报 2015, 37 (3): 357~364
Plant Diversity and Resources DOI: 10.7677/ynzwyj201514097

贵州百里杜鹃自然保护区杜鹃花属种质资源的调查*

张长芹[1], 黄承玲[2], 黄家勇[2], 王灵军[2], 张敬丽[3], 孙卫邦[1], 马永鹏[1**]
(1 中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650201; 2 百里杜鹃自然保护区, 贵州 毕节 551614;
3 云南农业大学, 昆明 650204)

摘要: 以贵州省西北部百里杜鹃自然保护区的杜鹃花属植物为重点调查对象, 记录该区域内杜鹃花属植物种类及具体分布信息。结果表明: 百里杜鹃自然保护区共有 6 个亚属、4 个组、11 个亚组的 33 种杜鹃花属植物 (包括亚种和变种)。这些种类分布于海拔 1 300~1 800 m 之间, 其水平分布呈现集中连片分布, 个别种类呈现不均匀分布的格局。在此基础上, 对 33 种杜鹃花的的生境类型和濒危状况进行了评估。最后, 针对目前百里杜鹃自然保护区内主要种类的种群结构老化和旅游发展中存在的问题, 提出了进一步加强对杜鹃花属植物资源保护与开发利用的建议。

关键词: 杜鹃花; 种质资源; 保护对策
中图分类号: Q 948 **文献标志码**: A **文章编号**: 2095-0845(2015)03-357-08

Investigation of Germplasm Resources of the Genus *Rhododendron* in Baili Nature Reserve in Guizhou

ZHANG Chang-qin[1], HUANG Cheng-lin[2], HUANG Jia-yong[2], WANG Ling-jun[2], ZHANG Jing-li[3], SUN Wei-bang[1], MA Yong-peng[1**]
(1 *Kunming Botanical Garden*, *Kunming Institute of Botany*, *Chinese Academy of Sciences*, Kunming 650201, China; 2 *Baili Rhododendron Nature Reserve*, Bijie, Guizhou 551614, China; 3 *Yunnan Agricultural University*, Kunming 650204, China)

Abstract: In this study, we investigated *Rhododendrons* in Baili Rhododendron nature reserve and recorded species and detailed information of their distributions. A total of 33 species belonging to 6 subgenus, 4 sections and 11 subsecions were observed and the altitudes were ranging from 1 300 m to 1 800 m. In general, most *Rhododendron* species grew together in their typical habitats whereas a few species occurred fragmentally. In addition, we evaluated the conservation status of these 33 *Rhododendron* species. On the basis of available information, we addressed some problems taking into account the population structure and development of tourism, and suggestions regarding conservation and utilization of Rhododendrons were finally proposed.

Key words: Rhododendron; Plant resources; Conservation strategies

杜鹃花属 (*Rhododendron* L.) 是杜鹃花科 (Ericaceae) 的一个大属, 全世界约有 960 多种, 分布于亚洲、北美洲和欧洲, 起源于距今约 6 700 万年至 13 700 万年中生代的白垩纪 (方瑞征和闵天禄, 1995), 杜鹃花属植物在世界园艺学和植物区系上有着重要地位。在亚洲、北美洲和欧洲的分布区内, 亚洲最多, 约 850 种, 其中中国约为 560 多种, 占世界种类的 59% (张长芹, 2010)。而常绿杜鹃亚属 (*R.* subg. *Hymenanthes*) 是杜鹃花属中仅次于杜鹃花亚属的一个属, 该亚属被分

* 基金项目: 中国科学院、贵州省院地合作项目 (省地院合 2011-2)
** 通讯作者: Author for correspondence; E-mail: mayongpeng@mail.kib.ac.cn
收稿日期: 2014-07-02, 2014-09-15 接受发表
作者简介: 张长芹 (1953-) 女, 研究员, 主要从事杜鹃花属植物的调查与资源开发利用研究。
E-mail: zhangchangqin@mail.kib.ac.cn

为23个组，全世界有270种，主要分布于亚洲，欧洲和北美也有分布，中国有259种，其中190种为中国所特有。

贵州毕节地区的百里杜鹃风景区，是国家5A级旅游景区、国家生态旅游示范区。位于贵州省大方、黔西县交界处（东经105°45′-106°04′，北纬27°08′-27°20′）。百里杜鹃是贵州西北部次生地带性植被中保存最好的一部分，整个林带呈环状分布，海拔1 300~1 800 m，长约50 km，宽约1~5 km，总面积125.8 km^2。贵州百里杜鹃保护区的气候属中亚热带温暖湿润气候类型，但由于地势相对较高，其气候特点表现为亚热带高原温凉气候。年均温11.8℃，最冷月（1月）平均气温1.6 ℃，最热月为7月，平均气温20.7 ℃。年平均降水量为1 180.8 mm。年雨日多达220.5天（罗玉友等，2010）。

保护区植被类型属常绿落叶混交林，其土壤类型为地带性黄壤（庞纯焘等，1993）。在杜鹃林集中区域分布的植物以杜鹃花属植物最多，伴生植物乔木种类主要是滇青冈（*Cyclobalanopsis glaucoides*）、青冈（*C. glaaca*）、硬叶斗石栎（*Lithocarpus hancei*）、巴东栎（*Quercus engleriana*）、光叶高山栎（*Q. rehderiana*）、麻栎（*Q. acutissima*）、忍冬（*Lonicera japonica*）、猴樟（*Cinnamomum bodinieni*）、小果润楠（*Machilus microcarpa*）、响叶杨（*Populus adenopoda*）、尖叶山茶（*Camellia cuspidate*）、马桑（*Coriaria sinica*）、南烛（*Lyonia ovalifolia*）、小果南烛（*L. ovalifolia* var. *elliptica*）、滇白珠（*Gaultheria yunnanensis*）、毛蔷薇（*Rosa serica*）、绣线菊（*Spiraea salicifolia*）、美丽麻醉木（*Pieris japonica*）、金丝桃（*Hypericum monogynum*）。藤本植物多数为鸡血藤（*Millitea* sp.）、拔葜（*Smilax lebrunii*）等。草本植物数量较多的是箭竹（*Sinarudinaria nitida*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、野古草（*Arudinella* sp.）、铁狼箕（*Dicranopteris dicotoma*）、蕨菜（*Pteridium agulium*）等。

关于百里杜鹃自然保护区的杜鹃花属植物系统分类，国外至今未有人做过专题研究，而国内关于该属的系统与分类学研究中，前期研究的重点放在了云南、四川、西藏三省，而忽略了贵州丰富而有特色的杜鹃花资源。国内有关百里杜鹃自然保护区杜鹃花属植物的分类学及相关研究主要有以下工作：

1984年5月至1985年5月，贵州省科学技术协会组织了60余位林业、植物、生态、地质、水文、气象等多学科专家对百里杜鹃自然保护区进行了综合考察，采集杜鹃花标本84号，并编印了《贵州百里杜鹃林区科学考察集》（刘振业，1987）。文中确定百里杜鹃自然保护区内有杜鹃花属植物4亚属18种。杨文斌和杨龙（2002）在讨论贵州百里杜鹃风景名胜区旅游业存在的问题和发展趋势时，提到该地区有杜鹃花属植物4亚属23种，但未列出具体的杜鹃花种类。贵州省毕节地区行署公署2005年在贵州百里杜鹃自然保护区建立省级自然保护区申报书中写到："现已查明有杜鹃花4个亚属37种，占世界5个亚属中的4个"。不过，文中未列出该数据的文献出处。此外，在贵州百里杜鹃风景名胜区管理委员会的官方网站 http://www.bldjgov.gov.cn 上又指出，百里杜鹃林区有杜鹃花41种，同样也未列出具体的种类。黄红霞（2006）通过对百里杜鹃国家森林公园范围所辖的金坡、普底两个核心花区以及仁和、化窝、百纳九龙山等次级花区的初步考察，收集到杜鹃花属植物13种，其中确认了《贵州百里杜鹃林区科学考察集》（刘振业，1987）中的7个种。文中还报道："其中有8个种已通过鉴定，与《贵州百里杜鹃林区科学考察集》所述种类描述相符，其余5种的标本鉴定工作正在进行中，不排除发现新种的可能"。杨成华等（2006）在百里杜鹃自然保护区通过线路调查结合重点区域详查、访问寻找等，在杜鹃花属植物萌芽、孕花、开花和结果期分别采集标本进行鉴定，共采集标本57号，同时进行相关的地点、海拔、生境、坡度、坡向、伴生植物、用途等的调查，并重点观测了花的颜色、大小和形状。最后作者根据前人研究及标本鉴定，报道了保护区内分布有杜鹃属植物5个亚属33种。王晓红等（2008）通过文献调查与野外考察，收集了百里杜鹃自然保护区主要的野生杜鹃花种类及常见的其他景观植物资源信息，分析了景区的植物景观特色与存在问题，针对保护区地形地貌及现有植物资源，在植物景观营造方面提出了一些建议，但未见详细的杜鹃花属植物名录。Chen（2010b），从宏观形态学性状分析，叶表皮显微形

态，种子显微形态，分子系统学和数量分类研究对保护区的杜鹃花种类进行了调查研究。通过调查研究，描述了杜鹃属植物新种 10 个、新变种 3 个、新记录种 7 个，并认为中国百里杜鹃自然保护区内目前自然分布有杜鹃属植物 37 种（含亚种、变种），分属 6 个亚属、4 个组及 9 个亚组。陶云等（2013）对百里杜鹃自然保护区露珠杜鹃群落进行了调查，文中未涉及其它杜鹃花种类。

自 1987 年以来，虽然很多植物学家和园艺学家对百里杜鹃自然保护区的杜鹃花属植物种类进行过不同程度的调查研究，但对于该区到底有多少杜鹃花种类，到目前为止，仍然存有较多争议，需进一步进行调查。因此，百里杜鹃管委会在院地合作项目的基础上，组织中、英联合考察团队，对百里杜鹃区域内的杜鹃花种类进行普查。

1　调查地选择与调查方法

调查区域按地理区域划分，覆盖整个百里杜鹃保护区，记录每个区域内的杜鹃花种类、频度。在查阅有关杜鹃花种质资源调查的文献的基础上，以百里杜鹃保护区杜鹃花分布的集中区域和零星分布区域进行实地调查。

采用实地调查法对区域内的杜鹃花资源进行调查，分别记录调查区域内的杜鹃花属植物的种类和分布状况，包括 GPS 地理信息、生境、频度、濒危状况评价、国内分布范围等 5 项内容。采用对比方法对本次调查结果与前期不同植物学家的调查结果进行对比分析。

2　调查结果

通过对百里杜鹃保护区的云台岭、醉酒牛、黄坪、普底、百花坪、方家坪、大荒坡、一度木罗、炸败丫口、文家寨、永兴村、大永兴、嘎木、洗马塘、笋子棚、普底中学后山和九龙山 17 个小地点的实地调查发现，本地区有杜鹃花科（Ericaceae）植物 36 种（包括亚种和变种），分属于杜鹃花属（*Rhododendron*）、南烛属（*Lyonia*）和白珠属（*Gaultheria*）3 个属。在杜鹃花属中，有 6 个亚属：常绿杜鹃亚属（Subg. *Hymenanthes*）、杜鹃亚属（Subg. *Rhododendron*）、糙叶杜鹃亚属（Subg. *Pseudorhodorastrum*）、马银花亚属（Subg. *Azaleastrum*）、羊踯躅亚属（Subg. *Pentanthera*）和映山红亚属（Subg. *Tsutsusi*）；11 个亚组：树形杜鹃亚组（Subsect. *Arborea*）、云锦杜鹃亚组（Subsect. *Fortunea*）、耳叶杜鹃亚组（Subsect. *Auriculata*）、露珠杜鹃亚组（Subsect. *Irrorata*）、银叶杜鹃亚组（Subsect. *Argyrophylla*）、麻花杜鹃亚组（Subsect. *Maculifera*）、大花杜鹃亚组（Subsect. *Maddenia*）、三花杜鹃亚组（Subsect. *Triflora*）、糙叶杜鹃亚组（Subsect. *Trachyrhodion*）、长蕊杜鹃亚组（Subsect. *Choniastrum*）和映山红亚组（Subsect. *Tsutsusi*）。分布于百里杜鹃保护区海拔 1 300～1 800 m 之间。

其中，常绿杜鹃亚属的植物在整个杜鹃花分布区为优势种，占有较大的分布区域：如马缨杜鹃，露珠杜鹃、大白花杜鹃及其种间相互杂交产生的变异丰富的杂交后代，分布范围最广、形成的景观也最为壮观，已经开发成为的百里杜鹃保护区的核心旅游区域。其它杜鹃花种类数量相对较少，除少数杜鹃呈集中分布：如凹叶杜鹃（*R. davidsonianum*）、桃叶杜鹃（*R. annae*）在方家地呈相对集中的分布状态，皱叶杜鹃（*R. denudatum*）在诈败丫口，大果杜鹃（*R. glanduliferum*）、美容杜鹃（*R. calophytum*）和马缨杜鹃（*R. delavayi*）在九龙山呈现相对集中分布的状态；大多数种类呈零星分布状态。百里杜鹃保护区杜鹃花属植物种类详见表 1。

从表 1 可以看出，贵州百里杜鹃区杜鹃花属植物丰富，分布相对集中，花色多样，构成了百里杜鹃重要的旅游种质资源。本次调查的 17 个小地点中的杜鹃花种类有 33 种（包括亚种和变种），其中，有 5 个种和变种为本次调查中发现的新种（尚未发表）和新纪录种。毛柄杜鹃（*R. valentinianum*）是本次调查发现的新记录种，仅在永兴村的一家苗圃内见到，据说是分布在悬崖上，由于修路遭到破坏，被永兴村的杨氏一家收集，栽培至今。该种亦分布于云南，零星分布，数量较少，属于渐危。滇西桃叶杜鹃（*R. annae* subsp. *laxiflorum*）是本次调查的新记录亚种，分布于大荒坡的林间路边，花淡粉色，5 裂片，个体数量不多，该种云南滇西也有分布。基毛杜鹃（*R. rigidum*），是本次调查的新记录种，分布在方家坪和竹林脚，外部形态与云南杜鹃相似，但云南杜鹃叶片质地薄，半落叶，基毛杜鹃常绿，染色体不同。黔中杜鹃（*R. feddei*）是本次调查的新记录种，本种与长蕊杜鹃（*R. stamineum*）不同之处在于在叶片叶脉处有硬毛，该种是由高连明

表 1　百里杜鹃保护区杜鹃花属植物及其濒危状况评价

Table 1　Rhododendrons and associated evlaluation of their conservation status in Baili Rodrodendron nature reserve

种名 Species	亚属 Subgenus	亚组 Subsection	海拔 Altitude /m	频度 Frequency	濒危情况评价 Evlaluation of conservation status
马缨杜鹃 *R. delavayi*	*Hymenanthes*	*Arborea*	1 580~1 700	常见	无危
狭叶马缨花 *R. delavayi* var. *peramoenum*	*Hymenanthes*	*Arborea*	1 813	少见	无危
美容杜鹃 *R. calophytum*	*Hymenanthes*	*Fortunea*	2 000	少见	无危
大白杜鹃 *R. decorum*	*Hymenanthes*	*Fortunea*	1 600~1 700	常见	无危
黄坪杜鹃 *R. huangpingense* *	*Hymenanthes*	*Fortunea*	1 600	仅有 5 株	极危
大果杜鹃 *R. glanduliferum* (九龙山杜鹃 *R. jiulongshanense*)	*Hymenanthes*	*Fortunea*	1 700~2 000	方家坪少，九龙山多	无危
小白杜鹃 *R. maculatum*	*Hymenanthes*	*Fortunea*	1 820	少见	极危
露珠杜鹃 *R. irroratum*	*Hymenanthes*	*Irrorata*		多见	无危
红花露珠杜鹃 *R. irroratum* subsp. *pogonostylum*	*Hymenanthes*	*Irrorata*	1 672	少见	无危
迷人杜鹃 *R. agastum*	*Hymenanthes*	*Irrorata*	1 600~1 700	多见	无危
光柱迷人杜鹃 *R. agastum* var. *pennivenium*	*Hymenanthes*	*Irrorata*	1 600~1 700	多见	无危
桃叶杜鹃 *R. annae*	*Hymenanthes*	*Irrorata*	1 818	仅在方家坪	渐危
滇西桃叶杜鹃 *R. annae* subsp. *laxiflorum*	*Hymenanthes*	*Irrorata*			无危
匙叶杜鹃 *R. cochlearifolium* *	*Hymenanthes*	*Irrorata*	1 700	仅有一株	极危
金波杜鹃 *R. jinboense*	*Hymenanthes*	*Irrorata*	1 578	仅有 5 株	极危
银叶杜鹃 *R. argyrophyllum*	*Hymenanthes*	*Argyrophylla*	2 000	少见	无危
皱叶杜鹃 *R. denudatum*	*Hymenanthes*	*Argyrophylla*	1 756~2 000	多见	无危
繁花杜鹃 *R. floribundum*	*Hymenanthes*	*Argyrophylla*	1 756~2 000		
枇杷叶杜鹃 *R. eriobotryoides* *	*Hymenanthes*	*Argyrophylla*	1 650	少见	极危
淡粉杜鹃 *R. subroseum*	*Hymenanthes*	*Maculifera*	1 587	少见	极危
普底杜鹃 *R. pudiense* *	*Hymenanthes*	*Taliensia*	1 650	仅 2 株	极危
百合花杜鹃 *R. liliiflorum* Lévl.	*Rhododendron*	*Maddenia*	1 820	少见	渐危
毛柄杜鹃 *R. valentinianum*	*Rhododendron*	*Maddenia*	1 769	少见	渐危
锈叶杜鹃 *R. siderophyllum*	*Rhododendron*	*Triflora*	1 800	少见	无危
凹叶杜鹃 *R. davidsonianum*	*Rhododendron*	*Triflora*	1 800	多见	无危
云南杜鹃 *R. yunnanense*	*Rhododendron*	*Triflora*	1 800	多见	无危
基毛杜鹃 *R. rigidum*	*Rhododendron*	*Triflora*	1 818	少见	无危
百纳杜鹃 *R. bainaense*	*Rhododendron*	*Heliolepida*	1 818	仅有 1 株	极危
糙叶杜鹃 *R. scabrifolium*	*Pseudorhodur-sutrum*	*Trachyrhodion*	1 700	25~50 株	无危
长蕊杜鹃 *R. stamineum*	*Azaleastrum*	*Choniastrum*	1 570	仅发现 4 株	无危
黔中杜鹃 *R. feddei*	*Azaleastrum*	*Choniastrum*	1 578	仅发现 1 株	极危
鹿角杜鹃 *R. latoucheae*	*Azaleastrum*	*Choniastrum*	1 578	仅发现 1 株	无危
羊踯躅 *R. molle*	*Pentanthera*			野外未见	无危
映山红 *R. simsii*	*Tsutsusi*	*Tsutsusi*	1 600	多见	无危
白花映山红 *R. simsii* var. *albiflorum*	*Tsutsusi*	*Tsutsusi*	1 600	多见	无危
淡紫杜鹃 *R. lilacinum*	*Tsutsusi*	*Tsutsusi*		少见	濒危
亮毛杜鹃 *R. microphyton*	*Tsutsusi*	*Tsutsusi*		多见	无危

* 已经发表的新种，但是经过本次调查，认为作为新种的地位值得商榷，因为这些新描述的种类很可能是一些天然杂交后代

发表的新种，并由第一作者进行了现场鉴定，其分布于金波白花坪的斜坡上。

3　讨论

3.1　存疑种与误定种讨论

研究发现，百里杜鹃自然保护区内分布的部分曾经有报道的种类事实上并无分布。为了正确了解和澄清保护区内杜鹃属植物资源状况，现对这些有问题的报道分亚属讨论如下：

（一）常绿杜鹃亚属 Subgen. *Hymenanthes*

（1）树形杜鹃亚组 Subsect. *Arborea*

树形杜鹃（*R. arboretum*）在前人有关百里杜

鹃资源调查中（刘振业，1987）和黄红霞（2006）、杨成华等（2006）和陈翔（2010a）的报告中均提到在百里杜鹃自然保护区有树形杜鹃的分布，但在本次调查中没有见到树形杜鹃的植株。由于我们没有见到上述作者采集的关于该种的标本，因此，该种仍需要进一步的调查核实。

对于陈翔等（2010b）发表的两个新变种：腺柱马缨杜鹃（*R. delavayi* var. *adenostylum*）和微毛马缨杜鹃（*R. delavayi* var. *puberulum*）。经过仔细观察对比，唯一的区别在于花柱基部和花丝基本由微柔毛，花色深粉红色，推测可能是马缨杜鹃和露珠杜鹃的杂交个体，分布于方家地，数量仅有 3 株，因而不能作为单独的种处理。

（2）云锦杜鹃亚组 Subsect. *Fortunea*

陈翔等（2010a）发表的新种黄坪杜鹃（*R. huangpingense*），仅在黄坪发现 5 株。该种花粉红色，花瓣裂片 6~7，与大白花相似，但不同之处在于：叶片下面有零星软毛，经过形态对比推测，该种很可能是大白花杜鹃和马缨杜鹃的天然杂交后代。

Chen 等（2010b）发表的另一新种九龙山杜鹃（*R. jiulongshanense*），该种主要分布在九龙山，方家坪也有少量分布，生长在比较裸露的荒坡上，该种与大果杜鹃（*R. glanduliferum*）极为相近，虽然没有见到花，但叶片和整个植株看起来与大果杜鹃相同。杨成华等（2006）报道云南大果杜鹃（*R. glanduliferum*）产百里杜鹃保护区普底和金坡，生于海拔 1 700~1 800 m 的灌木林中。但本次调查在普底和金坡并未见到大果杜鹃。

（3）露珠杜鹃亚组 Subsect. *Irrorata*

《贵州百里杜鹃林区科学考察集》（刘振业，1987）、黄红霞（2006b）和杨成华等（2006）文中报道有团花杜鹃（*R. anthosphaerum*）产百里杜鹃自然保护区金坡、普底醉九牛和黄坪，生于海拔 1 450~1 900 m 的山坡灌丛中。本次的调查中并未发现该种。实地调查发现，上述调查者可能将露珠杜鹃和马缨花的自然杂交个体，误鉴定为团花杜鹃。团花杜鹃分布于四川西南部、西藏东南部及云南西北部，生于海拔 2 000~3 500 m 的开阔山坡针阔叶混交林中，模式标本采自云南鹤庆。而且张秀实和陈训（1990）出版的《贵州植物志》中也未见该种的记录。

杨成华等（2006）报道短脉杜鹃（*R. brevinerve*）产百里杜鹃自然保护区金坡煤矿，生于海拔约 1 550 m 的山坡灌丛中。《贵州植物志》（张秀实和陈训，1990）记载该种产黔东雷公山和黔东北梵净山，生于海拔 1 000~1 700 m 的山坡、山谷林下。《贵州百里杜鹃林区科学考察集》（刘振业，1987）和黄红霞（2006）未报道百里杜鹃自然保护区有短脉杜鹃分布。根据陈翔（2010）仔细观测该号标本并查看其野外照片，发现其叶两面无毛，花梗仅疏被无柄腺体，花冠白色带淡黄，管状钟形，花丝基部密被微柔毛，花柱通体被无柄腺体。上述特征与短脉杜鹃的特征明显不符，而与露珠杜鹃的特征十分吻合。同样采自该保护区并被鉴定为短脉杜鹃的杨成华 4 180 号也有误，该标本具有上述相同特征，也应为露珠杜鹃。此外，本次百里杜鹃自然保护区的考察，也未发现有短脉杜鹃。因此，推断百里杜鹃自然保护区内并无该种分布。

本次调查时发现，陈翔等（2010a）发表的金波杜鹃（*R. jinboense*），该种的花已经接近凋谢，其产百里杜鹃自然保护区金坡百花坪，生于海拔约 1 608 m 的山脚坟头旁，仅有一株，经过观察，该种至少从叶片上看无疑是露珠杜鹃与马缨花的自然杂交个体。

（4）大理杜鹃亚组 Subsect. *Taliensia*

《贵州百里杜鹃林区科学考察集》（刘振业，1987）记载：皱皮杜鹃（*R. wiltonii*）分布于百里杜鹃自然保护区普底、老街和九龙山，生于海拔 1 720~1 900 m 的山坡灌丛中。在黄红霞（2006）的文中，报道该种在百里杜鹃自然保护区分布于普底和九龙山，少量疏生，但未见标本引证。

据《贵州植物志》（张秀实和陈训，1990）记载，皱皮杜鹃产百里杜鹃自然保护区九龙山海拔 1 700 m 的山坡灌木丛中。根据陈翔在张秀实研究员工作的标本馆（HGAS）找到的唯一一份被鉴定为皱皮杜鹃的标本——李永康 11682（张秀实 1984 年 6 月 28 日鉴定），而且该份标本正好采自保护区九龙山，因而可以推测《贵州植物志》（张秀实和陈训，1990）的记载是来源于该份标本。此外，杨成华等（2006）也没有在百里杜鹃自然保护区的普底、老街和九龙山等地发现该种。本次调查也未发现皱皮杜鹃。

(5) 银叶杜鹃亚组 Subsect. *Argyrophylla*

新发表并置于大理杜鹃亚组的枇杷叶杜鹃(*R. eriobotryoides*)和普底杜鹃(*R. pudiense*)均属于银叶杜鹃亚组(Chen 等, 2010a,b)。本次调查发现,枇杷叶杜鹃以及普底杜鹃形态上均疑似皱叶杜鹃和露珠杜鹃甚或马缨杜鹃以及迷人杜鹃的自然杂交后代。

(二)杜鹃亚属 Subgen. *Rhododendron*

(1) 三花杜鹃亚组 Subsect. *Triflora*

杨成华(2006)曾记载问客杜鹃(*R. ambiguum*)产百里杜鹃自然保护区金坡滑石箐,生于海拔 1 600 m 左右的山坡林中或灌丛中。《贵州植物志》(张秀实和陈训,1990)记载此种亦产贵州南部、东北部海拔 1 200 m 的山地疏林中。经前期多次野外考察,黄红霞(2006)、陈翔(2010)以及本次考察均未发现百里杜鹃自然保护区有该种分布。因此,推测百里杜鹃自然保护区可能无问客杜鹃的分布。

杨成华等(2006)唯一报道了百里杜鹃自然保护区金坡有西昌杜鹃(*R. xichangense*)分布。但陈翔(2010)在百里杜鹃自然保护区多次野外考察中未发现该种。本次调查也未发现西昌杜鹃。

(2) 川西杜鹃亚组 Subsect. *Moupinensia*

杨成华等(2006)报道了百里杜鹃自然保护区产有饰石杜鹃(*R. petrocharis*),分布于金坡海拔 1 400 m 处。但《贵州植物志》(张秀实和陈训,1990)未记载此种分布。陈翔(2010c)在研究区域的多次野外考察中,也未发现该种。本次联合考察也未在百里杜鹃自然保护区发现该种,因此,杨成华报道的饰石杜鹃可能为误定。

(三)马银花亚属 Subgen. *Azaleastrum*

(1) 马银花组 Sect. *Azaleastrum*

刘振业(1987)报道腺萼马银花(*R. bachii*)产百里杜鹃自然保护区普底、金坡,生于海拔约 1 550 m 的坡地灌丛中。经过多次野外考察,杨成华等(2006)及黄红霞(2006)均未能在百里杜鹃自然保护区发现或报道有腺萼马银花。本次考察也没有发现该种。因此,百里杜鹃自然保护区是否确有该种分布还需进一步调查。

(2) 长蕊杜鹃组 Sect. *Choniastrum*

刘振业(1987)和杨成华等(2006)报道了多花杜鹃(*R. cavaleriei*)分布于百里杜鹃自然保护区金坡。而黄红霞(2006)和陈翔(2010c)均未在百里杜鹃自然保护区发现该种的存在。本次考察也未发现该种。因此,推断百里杜鹃自然保护区可能没有多花杜鹃分布。

(四)映山红亚属 Subgen. *Tsutsusi*

(1) 映山红组 Sect. *Tsutsusi*

刘振业(1987)和杨成华等(2006)均报道暗绿杜鹃(*R. atrovirens*)产百里杜鹃自然保护区普底,生于海拔 1 500~1 700 m 的山坡灌丛中。本次考察发现百里杜鹃自然保护区有亮毛杜鹃(*R. microphyton*)的分布,推测可能刘振业和杨成华等误将亮毛杜鹃鉴定为暗绿杜鹃。

同样,刘振业(1987)和杨成华(2006)还报道贵定杜鹃(*R. fuchsiifolium*)产百里杜鹃自然保护区普底黄坪、老街,生于海拔 1 700~1 800 m 的山坡。不过,可以肯定的是,贵定杜鹃的正确拉丁名应是 *R. fuchsiifolium*,而不是考察集中所引证的"*R. fuchsiaeflorum*。经黄红霞(2006)、陈翔(2010c)以及本次的资源考察均未发现该种。因此,百里杜鹃自然保护区可能并无贵定杜鹃分布。

杨成华等(2006)报道滇红毛杜鹃(*R. rufohirtum*)产百里杜鹃自然保护区百纳,生于海拔 1 630 m 的山坡灌丛中。黄红霞(2006)和陈翔(2010c)在百里杜鹃自然保护区均未发现滇红毛杜鹃。本次考察同样也未发现该种,因此,百里杜鹃自然保护区是否有该种分布还有待进一步调查。

刘振业(1987)和杨成华(2006)报道锦绣杜鹃(*R. pulchrum*)在普底黄坪及老街有分布,生于海拔 1 700~1 800 m 的山坡地。经多次野外考察,黄红霞(2006)和陈翔(2010c)及本次中英合作考察,认为目前百里杜鹃自然保护区内种植的锦绣杜鹃,是从外地引入,在自然保护区野生状态下并无分布。

3.2 百里杜鹃保护区杜鹃花属植物资源种数讨论

从前期对于百里杜鹃自然保护区的杜鹃花属植物种类的 4 篇报道来看,刘振业(1987)报道百里杜鹃自然保护区有杜鹃花属植物 18 种,其中,有 8 种存疑或误定种既:树形杜鹃、皱皮杜鹃、问客杜鹃、腺萼马银花、多花杜鹃、贵定杜鹃、暗绿杜鹃。除去存疑种,该报道中实际只有 11 种。

黄红霞等(2006)报道的 11 种杜鹃花属植

物资源名录中，有 2 误定种为：树形杜鹃和皱皮杜鹃，因此，该报道实际只有 10 种杜鹃花资源。

杨成华（2006）报道百里杜鹃花种质资源 33 种，其中有 12 种为存疑或误定种为：树形杜鹃、短脉杜鹃、皱皮杜鹃、问客杜鹃、西昌杜鹃、腺萼马银花、多花杜鹃、贵定杜鹃、暗绿杜鹃、饰石杜鹃、滇红毛杜鹃和锦绣杜鹃，除去存疑或误定种类，实际只有 22 种杜鹃花。

陈翔（2010c）报道了该区域有 6 亚属、4 组，9 亚组 37 种（包括亚种和变种），其中，有 11 种和变种为存疑或误定种：树形杜鹃、腺柱马缨杜鹃（*R. delavayi* var. *adenostylum*）、微毛马缨杜鹃（*R. delavayi* var. *puberulum*）、高尚大白杜鹃（*R. decorum* subsp. *diaprepes*）、黄坪杜鹃（*R. huangpingense*）、九龙山杜鹃（*R. jiulongshanense*）、金波杜鹃（*R. jinboense*）、匙叶杜鹃（*R. cochlearifolium*）、光房皱叶杜鹃（*R. denudatum* var. *glabriovarium*）、枇杷叶杜鹃（*R. eriobotryoides*）和普底杜鹃（*R. pudiense*）。除上述将自然杂交个体误定为新种和新变种的 11 种杜鹃花外，陈翔（2010）实际报道的种类应该为 26 种（包括亚种和变种）。

从本次考察中可以看出，百里杜鹃自然保护区拥有杜鹃花种类为 33 种（包括亚种和变种），分属 6 个亚属、4 个组、11 个亚组，分布于海拔 1 300~1 800 m 之间，其水平分布呈现集中连片分布，个别种类呈现不均匀分布格局。虽然本次考察记录了每个钟分布的地理信息，但由于时间紧限于 3-4 月份，对于一些花期在 5-6 月份的种类，尚未见到开花，是本次考察的一个遗憾，较为完整的考察应该是一个生长周期，既从发芽、开花到结果，才能较为完整和真实地体现百里杜鹃自然保护区杜鹃花属植物种质资源的概况。

3.3　百里杜鹃自然保护区的极小种群植物和保护

根据 IUCN 的标准（IUCN 2001），在百里杜鹃保护区中的 33 种杜鹃花属植物中约 3 种杜鹃花为渐危种：桃叶杜鹃（*R. annae*）、毛柄杜鹃（*R. valentinianum*）和百合花杜鹃（*R. liliiflorum*）；有 6 种属于极危：小白杜鹃（*R. maculatum*）、淡粉杜鹃（*R. subroseum*）、百纳杜鹃（*R. bainaense*）、黔中杜鹃（*R. feddei*）、鹿角杜鹃（*R. latoucheae*）和淡紫杜鹃（*R. lilacinum*）。这些分布区及其狭窄的杜鹃花属植物，必须引起百里杜鹃花自然保护区的重视，并进行以就地保护为主，迁地保护为辅的保护行动。

4　存在问题和建议

4.1　存在问题

百里杜鹃自然保护区位于黔中丘陵向黔西高原山地过渡地带，地面碳酸盐岩露出，岩溶发育，地下煤炭较多，属于典型的岩溶地貌。经访问当地的老人，区域内的杜鹃林带是由于人为砍伐常绿和落叶阔叶林乔木后形成的常绿杜鹃灌层。该群落的生态敏感性强，如管理不当，发生逆向演替的可能性较大。

李久林和廖凤林（1997）从种群水平上对百里杜鹃林内的建群种马缨杜鹃的大小级、密度、年龄结构和分布格局以及沿边趋势进行了探讨。研究结果表明，种群以 30 龄左右的壮树居多，10 龄以下的幼树与 50 龄以上的老树基本处于相对平衡，种群分布格局虽树龄大小由聚集分布向随机分布演变。李久林和廖凤林（1997）应用灰色系统理论，以种群径级大小代替年龄大小，对马缨杜鹃的种群时间梯度变化进行了分析，指出该种群处于生长旺盛期，低龄树和成龄树在种群中最多。黄红霞（2006）对百里杜鹃的杜鹃花群落样方进行了调查，结果表明，百里杜鹃自然保护区的杜鹃种群整体生长状况良好，种群的生活力强度为中-强。但杜鹃种群结构不合理，自然更新状况一般，尤其是马缨杜鹃种群更新较差。在 3 个马缨杜鹃种群样方中，基径<2.5 cm，高度<1 m 的 I 级植株数量占植株总量比例不到 5%，马缨杜鹃的幼苗数量少，与成年植株数量比不到 3%，且主要以萌蘖的无性繁殖方式保持种群的稳定。本次调查也发现了同样的问题，应当引起百里杜鹃保护区管委会的高度重视。

4.2　建议

百里杜鹃自然保护区早已开发为风景旅游区，每年杜鹃花开时节，游客非常多，可为当地政府增加一定的收入。马缨杜鹃、露珠杜鹃、大白花杜鹃、迷人杜鹃群落是大自然赐予百里杜鹃自然保护区宝贵的世界自然遗产，不论在研究杜鹃花物种起源与进化、自然杂交、生态学、美学和旅游文化价值方面，都具有较高的价值。这些群落

目前处于生长旺盛期，但也存在着种群结构不稳定、加之该地区属于熔岩地貌，地下煤矿开采严重，这些都是影响将来旅游的潜在危险，且上述核心种类分布地带是人类活动相对频繁的地带，中间夹杂着被开垦的农田，生境片段化严重，对杜鹃花的生存构成很大的威胁；如果现在不重视的话，直接威胁到百里杜鹃作为品种基因库和种质资源库的功能，也将会影响到百里杜鹃自然保护区旅游景观的可持续发展。因此，建议百里杜鹃保护区管委会从现在开始就应在现有的资源收集基础上进行引种育苗，并在核心区外围建设一个用于种群更新和保护的苗圃，以便为扩大种群和旅游资源的可持续发展打下种苗基础。

对比国外杜鹃育种与产业发展过程，我国对杜鹃花的科学研究工作还十分薄弱，产业的科研技术力量及政策扶持力度十分有限。应充分利用百里杜鹃的野生杜鹃花资源，积极开展引种驯化工作，将野生种变为栽培种，丰富园林植物种类。还可利用杂交及现代生物学技术，加强育种研究，培育观赏新品种。但在利用的同时，必须保护好这些种质资源，防止滥采乱挖，做到有组织、有计划、有步骤的引种，协调好开发利用与资源保护的关系。

我国是世界杜鹃花野生种质资源的发源地之一，是杜鹃花种群数量最大的国家。应当根据杜鹃花野生资源分布状况和物种特性，划定保护范围，对珍稀濒危种采取就地保护与迁地收集相结合的办法，实施重点保护百里杜鹃保护区丰富的杜鹃花资源。

〔参 考 文 献〕

黄红霞，2006. 百里杜鹃国家森林公园杜鹃属植物资源调查与旅游应用研究 ［D］. 北京：北京林业大学，硕士学位论文

刘振业主编，1987. 贵州百里杜鹃林区科学考察集 ［M］. 贵阳：贵州省科学技术协会编印

张秀实，陈训，1990. 杜鹃属 ［A］// 贵州植物志编委会 主编，贵州植物志（第3卷）［M］. 贵阳：贵州人民出版社

张长芹，李奋勇，刘国强等，2010. 杜鹃花欣赏栽培150问 ［M］. 北京：中国农业出版社

Chen X，Consaul L，Huang JY *et al.*，2010a. *Rhododendron subroseum* sp. nov. and *R. denudatum* var. *glabriovarium* var. nov. （Ericaceae） from the Guizhou province，China ［J］. *Nordic Journal of Botany*，**28**：496—498

Chen X，Consaul L，Huang JY *et al.*，2010b. New taxa of *Rhododendron* （Ericaceae） from China ［J］. *Annales Botanici Fennici*，**47**：397—402

Chen X（陈翔），Huang JY（黄家勇），Xie H（谢华）*et al.*，2010a. Two new species of *Rhododendron* （Ericaceae） from Guizhou，China ［J］. *Journal of Tropical and Subtropical Botany*（热带亚热带植物学报），**18**：259—263

Chen X（陈翔），Huang JY（黄家勇），Xie H（谢华）*et al.*，2010b. A new species and a new variety of *Rhododendron* （Ericaceae） in Guizhou ［J］. *Seed*（种子），**29**：65—67

Chen X（陈翔），Huang JY（黄家勇），Xie H（谢华）*et al.*，2010c. Study on plant resources of *Rhododendron* （Ericaceae） in nature reserve of Azalea forest ［J］. *Guizhou Science*（贵州科学），**28**：26—34

Fang RZ（方瑞征），Min TL（闵天禄）. 1995. The floristic study on the genus Rhododendron ［J］. *Acta Botanica Yunnanica*（云南植物研究），**17**：359—379

International Union for Conservation of Nature（IUCN）（2001）. IUCN Red List categories and criteria，version 3.1 ［DB］. IUCN Gland，Switzerland and Cambridge，UK

Li J（李久林），Liao FL（廖凤林）. 1997. A study on population structure and the trend of *Rhododendron delavayi* in Baili Azalea forest ［J］. *Guizhou Science*（贵州科学），**15**：64—69

Luo YY（罗玉友），Luo ZX（罗志贤），Chen MY（陈明远）. 2010. Temperature change characteristics in recent 49 years in Dafang County ［J］. *Journal of Guizhou Meteorology*（贵州气象），**34**：42—46

Pang CT（庞纯焘），Song MH（宋銘荷），Tian GP（田光普），1993. Ecological conditions in the ‘Hundred Li Azalea Forest’ in Northwest Guizhou Province ［J］. *Chinese Journal of Ecology*（生态学杂志），**12**：49—52

Tao Y（陶云），Huang CL（黄承玲），Huang JY（黄家湧）*et al.*，2013. Study on community of *Rhododendron irroratum* Baili *Rhododendron* scenic spot in Guizhou ［J］. *Journal of Anhui Agricutural Sciences*（安徽农业科学），**41**：6791—6793

Wang XH（王晓红），Chen X（陈训），Chen YH（陈月华）*et al.*，2008. Investigation and building of plant landscape resources in the one hundred mile Azalea forest in Guizhou ［J］. *Northern Horticulture*（北方园艺），**9**：137—140

Yang CH（杨成华），Li GY（李贵远），Deng LX（邓伦秀）*et al.*，2006. Study on *Rhododendron* species and ornamental characteristics in Baili Dujuan Nature Reserve of Guizhou ［J］. *Journal of West China Forestry Science*（西部林业科学），**35**：14—18

Yang WB（杨文斌），Yang L（杨龙），2002. Study on the problems existing in the tourism development of Guihzou Baili Azalea scenery site ［J］. *Journal of Guizhou Normal University*（贵州师范大学学报），**20**：84—86